

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-269373

(43)Date of publication of application : 02.11.1990

(51)Int.Cl.

G03G 15/01

(21)Application number : 01-091098

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.04.1989

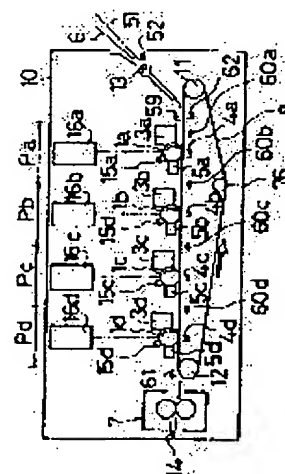
(72)Inventor : MATSUMOTO KENICHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain uniform transferability by successively making the average electrostatic charging quantity of toner particles smaller according to order that transfer is repetitively performed.

CONSTITUTION: In a conveyance process, the average electrostatic charging quantity of the toner particles is successively made smaller according to order that a transfer paper passes respective transfer parts 4a-4d in respective image forming parts Pa-Pd and the transfer is repetitively performed to the paper. Since the average electrostatic charging quantity of the transferred toner particles gets smaller, the transferability of the toner in each transfer is made uniform with the same transfer current even if the electrostatic charging to a conveying means 8 is increased every time the transfer is repetitively performed, thereby obtaining the high definition image of good quality.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-269373

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)11月2日

G 03 G 15/01

1 1 4 Z

6777-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 平1-91098

⑰ 出 願 平1(1989)4月11日

⑱ 発 明 者 松 本 憲 一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 倉 橋 暎

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

1) 像担持体を有する画像形成部において複数色の画像を形成し、該画像を搬送手段にて搬送される転写材上に順次転写するようにした画像形成装置において、転写が繰返される順序に従って、転写されるトナー粒子の平均荷電量が順次、小さくなるようにしたことを特徴とする画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、複数色の画像を画像形成部にて形成し、これを同一転写材に順次重ねて転写するようにした画像形成装置に関するものである。

従来の技術

従来、カラー画像を得るための多色電子写真方式によるカラー複写装置では、複数個の画像形成ユニットを備え、各画像形成ユニットにてそれぞれ色の異なる可視画像(トナー像)を形成し、該トナー像を同一転写材に順次重ねて転写するような画像形成装置が種々提案されている。

この画像形成装置には、例えば、第4図に示される構成のものが知られている。ここでは、第1、第2、第3および第4の画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdが並設されており、該画像形成部はそれぞれ専用の像担持体、いわゆる電子写真感光ドラム1a、1b、1cおよび1dを具備している。

感光ドラム1aないし1dはその外周側に潜像形成部2a、2b、2cおよび2d、現像部3a、3b、3cおよび3d、転写用放電部4a、4b、4cおよび4d、ならびにグリーンング部5a、5b、5cおよび5dが配置されている。

このような構成にて、先づ、第1画像形成部P

aの感光ドラム1a上に潜像形成部2aによって原稿画像における、例えばイエロー成分色の潜像が形成される。該潜像は現像部3aのイエロートナーを有する現像剤で可視画像とされ、転写部4aにて、転写材6に転写される。

一方、上記のようにイエロー画像が転写材6に転写されている間に、第2画像形成部Pbではマゼンタ成分色の潜像が感光ドラム1b上に形成され、続いて現像部3bでマゼンタトナーを有する現像剤で可視画像とされる。この可視画像（マゼンタトナー像）は、上記の第1画像形成部Paでの転写が終了した転写材6が転写部4bに搬入されたときに、該転写材6の所定位置に重ねて転写される。

以下、上記と同様な方法により第3、第4の画像形成部Pc、Pdによってシアン色、ブラック色の画像形成が行なわれ、上記同一の転写材に、シアン色、ブラック色を重ねて転写するのである。このような画像形成プロセスが終了したならば、転写材6は定着部7に搬送され、転写材上の

画像を定着する。これによって転写材6上には多色画像が得られるのである。一方、転写が終了した各感光ドラム1a、1b、1cおよび1dはクリーニング部5a、5b、5cおよび5dにより残留トナーを除去され、引き続き行なわれる次の潜像形成のために供せられる。

なお、上記画像形成装置では、転写材6の搬送のために、搬送ベルト8が用いられており、第4図において、転写材6は右側から左側へと搬送され、その搬送過程で、各画像形成部Pa、Pb、PcおよびPdにおける各転写部4a、4b、4cおよび4dを通過し、転写をうける。

この画像形成装置において、転写材6を搬送する搬送手段として加工の容易性及び耐久性などの観点からテトロン繊維のメッシュを用いた搬送ベルトおよびポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂などの薄い誘電体シートを用いた搬送ベルトが提案されている。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、本発明者らが研究、実験した結果によれば、それぞれ、次のような問題をかかえていることが解った。

すなわち、テトロン繊維のメッシュを用いた搬送ベルトでは、編組された繊維間に、搬送過程でずれが発生し易く、ベルト自体が変形するという事情がある。このため、ベルト搬送速度の制御における制御伝達効率が低下して、正確な搬送速度が維持できない。また、搬送ベルトが繊維を編組したものであるから、転写材の密着性も良くないので、搬送過程における搬送ベルトの振動によって、位置ずれを生じる。また、このような位置ずれ及び搬送ベルト表面の凹凸によって、転写ムラを生じ易く、更にメッシュの大きさがトナー粒径よりもはるかに大きいため、転写プロセスでの転写材への接触転写部分以外にも感光ドラムからトナーが転写極側へ飛散し、転写極のトナー汚損を引き起こすという現象も発生する。

この点では、誘電体シートの如き後者の搬送ベルトは、その材料が高い引張り弾性率を有し、し

かもベルト駆動制御の伝達効率がよく、さらに、体積抵抗が一般に $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上と高く、ベルト上に転写材を静電吸着させるには非常に有利であり、メッシュ状ベルトを用いた場合の問題がない。

しかしながら、この搬送ベルトでは、体積抵抗が高いため、カラー画像形成装置におけるように、数回の転写を繰り返す過程で、搬送ベルトが帯電量を増加させて行く。このため、各転写の程度、転写電流を順次増加させないと、均一な転写を維持できない。

本発明は、上記事情にもとづいてなされたもので、複雑で高価な機構を設置することなく、従来の構成の部分を改良することだけで、上述の均一な転写性を達成し、良好な品質の画像を得ることができるようにした画像形成装置を提供することを目的とするものである。

#### 課題を解決するための手段

上記目的は、本発明に係る画像形成装置によって達成される。これを要約すると、本発明は、像

担持体を有する画像形成部において複数色の画像を形成し、該画像を搬送手段にて搬送される転写材上に順次転写するようにした画像形成装置において、転写が繰返される順序に従って、転写されるトナー粒子の平均帯電量が順次、小さくなるようにしたことを特徴とする画像形成装置である。

なお、この画像形成装置は、その画像形成部にそれぞれ独立した像担持体具備しており、転写材はベルト式の搬送手段で、順次、各像担持体の転写部へ送られるように構成してもよい。

また、この画像形成装置は、その画像形成部に共通する像担持体具備してなり、転写材は、ドラム式の搬送手段で、繰返し、像担持体の転写部へ送られて、各色の転写をうけるように構成してもよい。

したがって、各色の転写が繰返されるにしたがって、転写されるトナー粒子の平均帯電量が小さくなるから、転写を繰返す毎に搬送手段の帯電が増しても、同じ転写電流で、各転写におけるト

ナーの転写性を均一化でき、良質な高品位画像が得られることになる。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を参照して具体的に説明する。

第3図に示す画像形成装置は、装置本体10内に画像形成部Pa、Pb、PcおよびPdが配置され、該画像形成部の下方に位置して、駆動ローラ11、12、78間にベルト8を巻回した転写材搬送手段が配設されていて、上記ベルト8は矢印方向に回動される。また、上記ベルト8の右側には、給紙機構13が配置され、該給紙機構13を介して転写材6がベルト8上へ送られるようになっている。各画像形成部Pa、Pb、PcおよびPdにて転写が終了した転写材6はベルト8の左側から定着器7へと送出されるようになっている。そして、定着された転写材6は排出口14を介して装置本体10外へと排出される。

搬送手段の上方に並設された第1、第2、第3および第4の画像形成部Pa、Pb、Pcおよび

Pdは像担持体としての感光ドラム1a、1b、1cおよび1dを各別に保有しており、該感光ドラム1a、1b、1cおよび1dのそれぞれの上部左側に帯電器15a、15b、15cおよび15dが設けられている。

また、感光ドラム1a、1b、1cおよび1dの上方にはレーザビームスキャナ16a、16b、16cおよび16dが配設されており、これらはそれぞれ、半導体レーザ、ポリゴンミラー、fθレンズなどからなり、原稿から読み取った電気デジタル画像信号の入力を受けて、その信号に対応して変調されたレーザビームを帯電器15a、15b、15cおよび15dと、現像器3a、3b、3cおよび3dとの間でそれぞれ感光ドラム1a、1b、1cおよび1dの母線方向に走査して、露光することにより潜像を形成するのである。この点について更に詳述すると、第1画像形成部Paのレーザスキャナ16aにはカラー画像のイエロー成分像に対応する画素信号が、第2画像形成部Pbのレーザスキャナ16bにはマ

ゼンタ成分像に対応する画素信号が、それぞれ入力され、そして、第3画像形成部Pcのレーザスキャナ16cと、第4画像形成部Pdのレーザスキャナ16dとには、シアン成分像に対応する画素信号と、黒成分像に対応する画素信号とがそれぞれ入力される。

前記給紙機構13は、給紙ガイド51とセンサー52とを備え、転写材6が給紙ガイド51に挿入されると、その先端をセンサー52で検知して、感光ドラム1a、1b、1cおよび1dへ回転駆動の信号を送り、同時に駆動ローラ11、12、78も駆動し、ベルト8を回動させる。また、ベルト8へ給紙された転写材6は吸着用帯電器59、62からコロナ放電をうけて、ベルト8の表面に確実に吸着される。なお、本実施例では、吸着用帯電器59、62の高電圧の極性は互いに反対になるように設定し、帯電器62は、転写帯電器4a、4b、4cおよび4dと同極性となっている。

しかして、転写材6の先端が各センサ80a、

60b、60cおよび60dを遮断する位置へ送られてくると、その信号により回転中の感光ドラム1a、1b、1cおよび1dに対する画像形成が順次開始される。転写材6が第4画像形成部Pdを通過すると、AC電圧が除電器B1に加えられ、転写材6は除電され、ベルト8から分離され、その後、定着器7に入り、画像定着され、排出口14から排出される。

なお、上記実施例では、搬送手段として使用されるベルト8は、伸びが少なくかつ駆動ローラの回転制御が効率よく伝達される材料、例えばポリウレタンベルト（北辰工業（株）製）が選択される。また、構造的には転写プロセスに係る転写コロナ電流に大きく影響を及ぼさないことが望ましい。上記ベルトは、例えば、厚みが約100 $\mu$ m、ゴム硬度97°D、引張り弾性率18000kg/cm<sup>2</sup>であるポリウレタンであるといふ。

本発明者らは、本発明に当っては、先づ、各画像形成ユニット毎の転写状況を定量的に把握した。この実験結果は、第1図および第2図に示さ

れている。測定したのは、各画像形成ユニットでの感光ドラム側へ流れる転写電流である。先づ、前記ベルト8を使用して、各画像形成ユニットの転写条件を全て同一に設定した場合には、第1図(4)のような結果を得ている。ここで、転写条件として各画像形成ユニットともトータル転写電流は450 $\mu$ A、転写放電ワイヤ・ドラム間の距離11mm、転写放電ワイヤと電極バックプレート間距離8.5mm（左右とも）に設定されている。また、転写に先立つ吸着帯電条件は吸着の上下帯電器59、62とも、転写帯電器4a~4dと同一形状のものを使用し、上下ともにトータル電流値200 $\mu$ A、放電ワイヤ・搬送ベルト間距離11mmに設定している。

測定結果から明らかなように、転写材6が各画像形成ユニットを順次通過するに従って、転写電流がしだいに減少していることがわかる。

そこで、本発明者らは、転写を重ねることに、各色トナーの平均帯電量を小さくするように、各トナー供給部への各色現像剤を調整した。とく

に、第1図(A)から解るように、第1画像形成ユニットと第2画像形成ユニットでは、他の画像形成ユニット間のそれに比較して、その転写電流の差が極端に大きいので、第1画像形成ユニットに使用する現像剤を、他の3色とくらべて、そのトナーの平均帯電量が大きくなるように設定したのである。このためには、トナーの粒径を小さくする方法を採用した。すなわち、第1画像形成ユニットに使用する色トナーの平均粒径（個数平均）を略9 $\mu$ mになるように分級し、残りの3色のトナー平均粒径を略12 $\mu$ mにしたのである。また、この現像剤に使用するキャリアには、平均粒径が略50 $\mu$ mのフェライト系磁性体表面にシリコン樹脂をコーティングした一般的なものを使用した。

上記の2種類のトナー帯電量分布は第2図のようになる。この測定は、電場中を落下するトナーの分布個数をカウントする従来からの測定法に基づいている。平均粒径9 $\mu$ mのトナー帯電量分布は、第2図の(C)で示され、平均粒径12 $\mu$ m

のトナー帯電量分布は、同図の(D)で示されている（第3、第4の画像形成ユニットにおけるトナーの帯電量分布もほぼこの値に等しい）。それぞれの平均帯電量は、前者が略27 $\mu$ c/g、後者が14 $\mu$ c/gである。この原因は公知であり、トナー粒径を変えることでトナー・キャリア間の接触面積が変わり、摩擦帯電量に差を生じるためである。

そこで、各色トナーを多重転写し定着した後で上記各色の最高濃度を測定したところ、第1図(B)のような結果を得た。明らかに、各色ともに、ほぼ同程度の濃度が得られている。

この点に鑑み、本発明では、各画像形成ユニットにおけるトナー供給部には、転写順序に従って、順次、転写されるトナー粒子の平均帯電量が小さくなるように、トナー粒径を大きくしている。

なお、上記実験例では、平均帯電量が、同一粒径では大きく相違する第1画像形成ユニットについてのみ、トナー粒径を小さくし、残りの3色に

ついでに画像形成ユニットでは同じトナー粒径のものを使用した。転写電流の変動の程度によっては、残りの3色のトナーに関しても、帯電量を調整するためにトナー粒径を選択してもよい。

また、上記実施例では、トナー粒径の相違で平均帯電量を調整したが、現像剤中のキャリア表面の樹脂コーティングをかえることで、各色トナーの帯電量を制御してもよいことは勿論である。

この樹脂コーティングの方法については、例えば特公昭62-61948号公報記載のものが知られている。ここでは、キャリア表面のコーティング樹脂の未硬化成分の比率を変えることで、トナー帯電量が変わることが開示されている。具体的には、常温硬化型シリコン樹脂を使用し、焼成温度および時間をかえることで未硬化成分の重量%を制御するのである。

実験によれば、未硬化成分比10wt%でトナーの平均帯電量 $-2.0\mu\text{C/g}$ 、未硬化成分比25wt%で $-1.0\mu\text{C/g}$ の帯電量が得られている。

い、転写材8の搬送手段として転写ドラムを使用し、共通の現像部で現像するタイプの画像形成装置にも本発明は適用できるものである。

#### 発明の効果

本発明は以上詳述したようになり、各色の転写が繰返されるにしたがって、転写されるトナー粒子の平均帯電量が小さくなるようにしたから、転写を繰返す毎に搬送手段の帯電量が増しても、同じ転写電流で、各転写におけるトナーの転写性を均一化でき、同じ濃度にするので、良質な高品位画像が得られると共に転写材の搬送ベルト上への吸着力も劣化させることがない。しかも、各画像形成部の転写条件を同一に設定したままで、転写性能の均一化が達成できるから、特別な構成部品を必要とせず、価格の上昇もない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る画像形成ユニット間の転写電流変化およびその結果としての最高画像濃度の関係を示すグラフ図である。

このキャリアコーティング膜の未硬化成分比率は、溶媒により溶出してきた溶出量を定量することで、また、コーティング膜の全シリコン樹脂量を真比重法で算出することで得ることができる。なお、ここでは、キャリア粒径およびトナーは先の実施例と同一のものを使用するとよい。

したがって、未硬化成分比率の小さいキャリア(10wt%)を、多重転写の前半で使用するトナーとともに使用し、未硬化成分比率の大きいキャリア(25wt%)を後半で使用するにより、トナー粒径をかえる前述の実施例と同等の効果を得ることもできる。

更には、両方の点をあわせて配慮して、トナー粒子の平均帯電量を調整してもよい。

なお、上述の実施例では、画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdはそれぞれ、独立に感光ドラムを備えており、また、転写材8の搬送には、搬送ベルト8を使用しているが、画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdについては共通の感光ドラムを使用し、時間分割で、順次、各色の潜像、現像を行

第2図はトナーの帯電量分布を示すグラフ図である。

第3図は本発明の一実施例を示す概略構成図である。

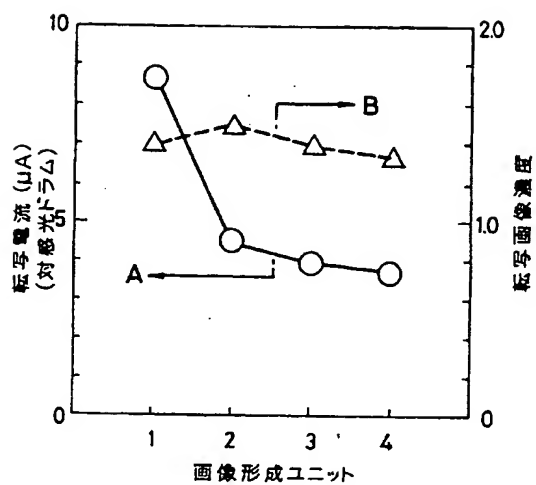
第4図は従来例の概略構成図である。

Pa, Pb, Pc, Pd: 画像形成部  
1a, 1b, 1c, 1d: 像担持体(感光ドラム)  
4a, 4b, 4c, 4d: 転写帯電器  
6: 転写材  
8: 搬送ベルト  
59, 62: 吸着帯電器

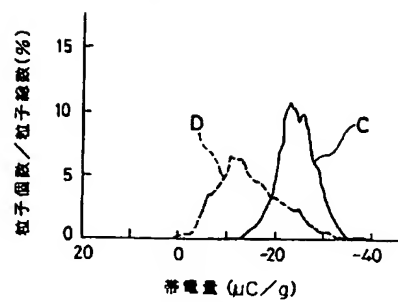
代理人 弁理士 倉 橋 咲



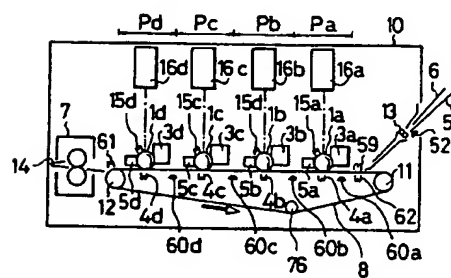
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

